

## Valve for the metered admixture of volatilized fuel to the fuel-air mixture of an internal combustion engine

Publication number: DE3844453

Publication date: 1990-07-05

Inventor: VIVIE ACHILL KESSLER DE (DE); RUOFF MANFRED DIPL ING (DE); REMBOLD HELMUT DIPL ING (DE); TEEGEN WALTER DIPL ING (DE); LINDER ERNST DIPL ING (DE)

Applicant: BOSCH GMBH ROBERT (DE)

Classification:

- International: F02M25/08; F16K31/06; F02M25/08; F16K31/06; (IPC1-7): F02M21/02; F02M25/08; F16K1/42; F16K24/04; F16K31/02

- european: F02M25/08C; F16K31/06C4

Application number: DE19883844453 19881231

Priority number(s): DE19883844453 19881231

Also published as:

US4986246 (A)

JP2221669 (A)

GB2226918 (A)

FR2641334 (A)

[Report a data error](#)

Abstract not available for DE3844453

Abstract of corresponding document: US4986246

A tank bleeder valve for the metered admixture of volatilized fuel to the fuel-air mixture of an internal combustion engine has a valve housing with inflow and outflow necks, between which an electromagnetically actuatable seat valve is disposed. The inflow neck communicates with the vent neck of a fuel tank, and the outflow neck communicates with the engine intake manifold. To prevent dieseling of the engine after the ignition is switched off, the seat valve is embodied such that it is very tightly closed when there is no current. To this end, the valve opening of the seat valve is embodied as an annular gap, coaxially surrounded on the inside and outside by a valve seat in the form of an annular double seat. The valve element of the seat valve is embodied as an annular disk of magnetically conductive material, which is loaded with a closing force acting in the closing direction of the seat valve. The annular disk simultaneously acts as the armature of the electromagnet.

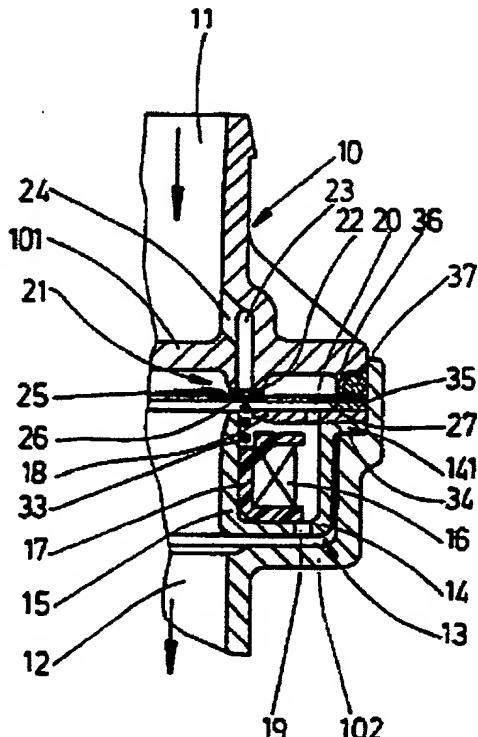


Fig.1

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3844453 A1

(51) Int. Cl. 5:

F16K 31/02

F 02 M 25/08

F 02 M 21/02

F 16 K 1/42

F 16 K 24/04

DE 3844453 A1

(21) Aktenzeichen: P 38 44 453.4  
(22) Anmeldetag: 31. 12. 88  
(23) Offenlegungstag: 5. 7. 90

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Vivie, Achill Kessler de, 7032 Sindelfingen, DE;  
Ruoff, Manfred, Dipl.-Ing. (FH), 7141 Möglingen, DE;  
Rembold, Helmut, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE;  
Teegen, Walter, Dipl.-Ing. (FH), 7050 Waiblingen,  
DE; Linder, Ernst, Dipl.-Ing., 7130 Mühlacker, DE

(54) Ventil zum dosierten Zumischen von verflüchtigtem Kraftstoff zum Kraftstoffluftgemisch einer Brennkraftmaschine

Ein Tankentlüftungsventil zum dosierten Zumischen von verflüchtigtem Kraftstoff zum Kraftstoffluftgemisch einer Brennkraftmaschine weist ein Ventilgehäuse (10) mit Zu- und Abströmstutzen (11, 12) auf, zwischen denen ein elektromagnetisch betätigtes Sitzventil (21) angeordnet ist. Der Zuströmstutzen (11) ist mit dem Entlüftungsstutzen eines Kraftstofftanks und der Abströmstutze (12) mit dem Ansaugrohr der Brennkraftmaschine verbunden. Zur Verhinderung eines Nachlaufens der Brennkraftmaschine bei Abschalten der Zündung ist das Sitzventil (21) so ausgebildet, daß es stromlos mit hoher Dichtigkeit geschlossen ist. Hierzu ist die Ventilöffnung des Sitzventils (21) als Ringspalt (23) ausgebildet, der von dem Ventilsitz in Form eines ringförmigen Doppelsitzes (22) innen und außen coaxial umschlossen ist. Das Ventilglied des Sitzventils (21) ist als Ringscheibe (26) aus magnetisch leitendem Material ausgebildet, die mit einer in Sitzventilschließrichtung wirkenden Schließkraft belastet ist. Die Ringscheibe (18) bildet zugleich den Anker des Elektromagneten (13) (Fig. 1).

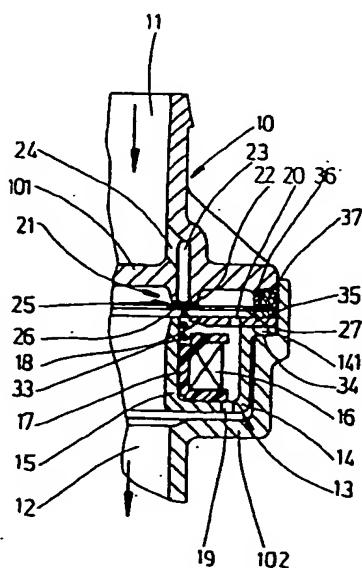


Fig.1

DE 3844453 A1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Ventil zum dosierten Zumischen von aus dem Kraftstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Kraftstoff zu einem der Brennkraftmaschine über ein Ansaugrohr zugeführten Kraftstoffluftgemisch der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Aufgrund gesetzlicher Vorschriften zum Schutz der Umwelt darf in einigen Ländern der im Kraftstofftank sich verflüchtigende Kraftstoff, der sog. Benzindampf, nicht ins Freie entlüftet, sondern muß durch Einleiten in die Brennkraftmaschine verbrannt werden. Hierzu ist der Entlüftungsstutzen des Kraftstofftanks an einem mit Aktivkohle gefüllten Speicher angeschlossen, der den verflüchtigten Kraftstoff bei stehender Brennkraftmaschine aufnimmt und bei laufender Brennkraftmaschine wieder abgibt. Dazu ist der Speicher über eine Ansauleitung mit dem Ansaugrohr der Brennkraftmaschine verbunden, wo der Kraftstoffdampf dem Kraftstoffluftgemisch beigegeben wird. Die hierdurch mögliche Erhöhung der Abgasemission erfordert eine Zumischung des Kraftstoffdampfes nur in bestimmten Betriebszuständen der Brennkraftmaschine und in bestimmten Mengen. Dies wird mit dem sog. Tankentlüftungsventil bewirkt, das in der Ansauleitung zwischen Speicher und Ansaugrohr eingeschaltet ist und von einer Steuerelektronik, vorzugsweise getaktet, in Abhängigkeit von dem Betriebszustand der Brennkraftmaschine und der mit einer Lambda-Sonde gemessenen Abgasemission geöffnet bzw. geschlossen wird.

Bei einem bekannten Tankentlüftungsventil der eingangs genannten Art (DE 35 19 292 A1) ist das Ventilschließglied so ausgebildet, daß es bei stromlosem Elektromagneten die Ventilöffnung freigibt, das Sitzventil also stromlos offen ist. Durch das geöffnete Sitzventil besteht zwischen dem Ansaugrohr und dem dem Kraftstoffdampf speichernden Speicher eine Verbindung, was nach Abschalten der Zündung der Brennkraftmaschine ein Nachlaufen der Brennkraftmaschine zur Folge hat.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Tankentlüftungsventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat dem gegenüber den Vorteil, daß durch die erfindungsgemäße konstruktive Ausführung das Sitzventil stromlos geschlossen und die Verbindung zwischen Aktivkohlespeicher und Ansaugrohr der Brennkraftmaschine bei abgeschalteter Brennkraftmaschine stets geschlossen ist. Ein Nachlaufen wird somit verhindert. Durch den Doppelsitz wird schon bei kleinem Ventilhub der erforderliche Strömungsquerschnitt erreicht. Die Doppelfunktion der Ringscheibe, nämlich zum einen als Ventilglied des Sitzventils und zum anderen als beweglicher Anker des Elektromagneten, ermöglicht geringe bewegliche Massen und damit kurze Schaltzeiten des Sitzventils. Damit läßt sich durch Variation des Tastverhältnisses des getaktet angesteuerten Elektromagneten der Zumeßquerschnitt zwischen 0,08 und 6 mm<sup>2</sup> einstellen. Der Ventilhub kann durch Verdrücken des Magnettopfes oder des Gehäuses im eingeschalteten Zustand bei definiert anstehendem Druck über Messung des Durchsatzes sehr genau justiert werden.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten

Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Tankentlüftungsventils möglich.

In einer Ausführungsform der Erfindung ist der Ventilsitz an dem den Zuströmstutzen tragenden Gehäuseteil mit diesem einstückig angeordnet. Dadurch sind für die Montage weniger Teile vorhanden, doch ist die Bearbeitung des Gehäuseteils mit Ventilsitz etwas aufwendiger.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind daher Ringspalt und Ventildoppelsitz auf einem im Ventilraum gehäusefest gehaltenen Zwischenring angeordnet. Dadurch besteht die Möglichkeit, wahlweise den Differenzdruck am Ventildoppelsitz in Ventilöffnungsrichtung oder -schließrichtung wirken zu lassen. Im letzten Fall steigt die Dichtheit des Sitzventils proportional mit dem Druck, und auch die Schließzeit des Sitzventils wird kürzer. Dies ist wichtig für den minimal zu schaltenden Zumeßquerschnitt bei großer Druckdifferenz im Leerlauf der Brennkraftmaschine. Allerdings wird die Öffnungszeit des Sitzventils größer. Da dies aber hauptsächlich die Totzeit betrifft, besteht kein Einfluß auf das Zumeß-Zeitfenster.

Soll das erfindungsgemäße Tankentlüftungsventil bei Ladermotoren eingesetzt werden, so ist bei in Schließrichtung wirkendem Differenzdruck am Ventilsitz ein Sperrventil oder Rückschlagventil erforderlich. Dies läßt sich gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung an dem Zwischenring in einfacher Weise dadurch realisieren, daß sich der Ringspalt zu der vom Doppelsitz abgekehrten Rückseite des Zwischenrings hin konisch erweitert und auf der Rückseite von einem Dichtsitz ebenfalls beidseitig umgeben ist und daß auf dem Dichtsitz ein mit diesem das Rückschlagventil bildendes ringförmiges Schließglied unter der Wirkung einer Rückstellfeder aufsitzt.

Durch die Verwendung eines solchen Ringspalt und Ventildoppelsitz tragenden Zwischenrings, die Befestigung der Ringscheibe auf einer Membranfeder und das Schließen des Magnetkreises mit einer den Magnettopf bis zum Topfkern hin abdeckenden Zwischenscheibe können alle diese Bauteile in einem Verbund zusammengefaßt werden und über das zweiteilig ausgeführte Ventilgehäuse aus Kunststoff randseitig axial verspannt werden. Kriecheffekte in den Kunststoffteilen haben dadurch keine Auswirkung auf das Funktionsverhalten des Ventils, wie Dichtheit und Schaltzeitabweichungen infolge Ventilhubänderung.

Vorteilhaft ist es dabei, gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung die Membranfeder gleichzeitig als Anker und Schließglied zu verwenden. Dazu muß die Membranfeder gute magnetische und gute Federstahleigenschaften besitzen. Die Membranfeder wird daher bevorzugt aus Kobalteisen hergestellt. Zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit am Ventildoppelsitz und zur Vermeidung von magnetischem Kleben wird die Membranfeder mit einer Nickelschicht versehen. Wenn als Anker eine zusätzliche Ringscheibe verwendet wird, kann diese auf der Membranfeder durch Kleben oder Schweißen befestigt oder mit der Membranfeder einstückig sein, wozu letztere im Bereich des Ventildoppelsitzes eine größere Dicke erhält. Ein loses Aneinandersetzen von Ringscheibe und Membran ist ebenfalls möglich, wobei eine radiale Fixierung der Ringscheibe durch örtliche, von der Membranfeder hochgebogene Segmente oder einen Führungsbund am Ventildoppelsitz erfolgt.

Ist der Zwischenring im Ventilgehäuse so angeordnet,

daß der Ventildoppelsitz dem Abströmstutzen zugekehrt ist, so läßt sich gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung eine vom Differenzdruck am Ventilsitz abhängige Ventilglied-Hubeinstellung dadurch realisieren, daß ein Faltenbalg mit einem Stirnende an der vom Ventildoppelsitz abgekehrten Vorderseite des Zwischenrings und mit dem anderen Stirnende am Innenboden eines den Faltenbelag mit Radialabstand umgreifenden Topfes jeweils druckdicht befestigt ist, dessen Topfrand in einem radial bis über den Ringspalt vorstehenden Ringbund übergeht, und daß der Zwischenring auf seiner Vorderseite einen den Ringspalt im Zwischenring innen und außen umgebenden Dichtsitz trägt, der mit dem als Schließglied fungierenden Ringbund des Topfes zusammenwirkt, und in seinem vom Faltenbalg umgriffenen Bereich eine Drosselbohrung aufweist.

Durch eine solche Hubanpassung und die damit bewirkte Veränderung des getaktet freigegebenen Strömungsquerschnitts wird eine größere Genauigkeit bei der Steuerung kleiner Durchsatzmengen bei großer Druckdifferenz am Ventilsitz (Leerlauf der Brennkraftmaschine) erreicht und die extrem kleinen Schaltzeiten, die bei konstantem Ventilhub hierfür erforderlich wären, nicht mehr benötigt. Der Elektromagnet läßt sich kleiner und leichter bauen. Bohrungen im Ringbund bestimmen den Durchsatz im Leerlauf der Brennkraftmaschine. Mittels der Drosselbohrung im Zwischenring wird eine ausreichend große Dämpfung eingestellt, so daß ein unzulässiges Schwingen des Faltenbalgs während der Verstellung vermieden wird. Durch die Steifigkeit des Faltenbalgs, dessen Hub und durch den Durchmesser der Bohrungen im Ringbund ist eine vielseitige Anpassung an die geforderten Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine möglich.

Eine nicht kontinuierliche, sondern sprunghafte Verstellung des Faltenbalgs wird gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch erreicht, daß ein Hubanschlag für den Faltenbalg vorgesehen ist, der einen Dichtsitz trägt, an dem der Topfboden des Topfes schließwirksam anliegt, und daß im Topfboden innerhalb des vom Ventilsitz überdeckten Bereichs eine Drosselbohrung vorgesehen ist. Bei dieser Lösung haben Toleranzen in der Federcharakteristik des Faltenbalgs keinen Einfluß auf den Strömungsquerschnitt. Zur Umschaltpunkterkennung wird das Ausgangssignal der Abgas- bzw. Lambdasonde ausgewertet. Da die Umschaltung sprunghaft erfolgt, tritt auch im Ausgangssignal eine sprunghafte Änderung auf, die ohne weiteres detektiert werden kann.

#### Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 abschnittweise einen Längsschnitt eines Tankentlüftungsventils,

Fig. 2 eine Draufsicht einer Membranfeder im Tankentlüftungsventil in Fig. 1,

Fig. 3 und 4 jeweils einen Längsschnitt eines Tankentlüftungsventils gemäß einem zweiten und dritten Ausführungsbeispiel.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in Fig. 1 ausschnittweise im Längsschnitt schematisch dargestellte Ventil zum dosierten Zumischen

von aus dem Kraftstofftank einer Brennkraftmaschine verflüchtigtem Kraftstoff zu einem der Brennkraftmaschine über ein Ansaugrohr zugeführten Kraftstoffluftgemisch, im folgenden Tankentlüftungsventil genannt, 5 wird in einer Abgabe anlage zur Einleitung von verflüchtigtem Kraftstoff in eine Brennkraftmaschine verwendet, wie diese in der DE 35 19 292 A1 beschrieben ist. Das Tankentlüftungsventil weist ein zweiteiliges Ventilgehäuse 10 mit einem topfförmigen Gehäuseteil 102 und 10 einem kappenförmigen Gehäuseteil 101 auf. Der Gehäuseteil 101 trägt einen Zuströmstutzen 11 zum Anschließen an einem Entlüftungsstutzen des Kraftstofftanks oder an einem diesem nachgeschalteten, mit Aktivkohle gefüllten Speicher für den verflüchtigten Kraftstoff, während der Gehäuseteil 102 einen Abströmstutzen 12 zum Anschließen an das Ansaugrohr der Brennkraftmaschine trägt. Zuströmstutzen 11 und Abströmstutzen 12 sind jeweils koaxial in den Gehäuseteilen 101 bzw. 102 angeordnet und fluchten miteinander. Im Innern des topfförmigen Gehäuseteils 102 ist ein Elektromagnet 13 angeordnet. Er weist in bekannter Weise einen Magnettopf 14 mit einem vom Topfboden wegstehenden, koaxialen, hohlzyndrischen Topfkern 15 und eine zylindrische Erregerspule 16 auf, die auf einem Spulenträger 17 sitzt und im Magnettopf 14, den Topfkern 15 umschließend, einlegt. Der Magnettopf 14 trägt an seinem Topfrand einen einstückigen, nach außen wegstehenden Ringflansch 141. Auf diesem Ringflansch 141 liegt eine Zwischenscheibe 18 auf, die die offene Topfseite bis hin zum Topfkern 15 abdeckt und letztere mit Radialabstand an dessen freiem Ende umschließt. Im Topfboden des Magnettopfs 14 und in der Zwischenscheibe 18 sind Bohrungen 19, 20 für den Strömungsdurchtritt vorgesehen.

Der Elektromagnet 13 dient zum getakteten Schalten eines Sitzventils 21, das zwischen den Zuströmstutzen 11 und dem Abströmstutzen 12 angeordnet ist. Das Sitzventil 21 weist einen Ventildoppelsitz 22 auf, der am Gehäuseteil 101 mit diesem einstückig und koaxial zum Zuströmstutzen 11 angeordnet ist. Der Ventildoppelsitz 22 umschließt einen Ringspalt 23 koaxial außen und innen. Der sich in Form eines Hohlzyinders im Gehäuseteil 101 erstreckende Ringspalt 23 steht über Schrägböhrungen 24 mit dem Zuströmstutzen 11 in Verbindung. Mit dem Ventildoppelsitz 22 wirkt ein Ventilglied 25 in Form einer Ringscheibe 26 zusammen. Die Ringscheibe 26 ist auf einer Membranfeder 27 befestigt, die in Fig. 2 in Draufsicht dargestellt ist. Wie hier zu erkennen ist, weist die Membranfeder 27 Durchbrüche für den Luftdurchtritt auf, die innerhalb der Auflagefläche 28 für die Ringscheibe 26 von einer Kreisöffnung 29 und zwischen der Auflagefläche 28 und dem äußeren Randbereich 31 als Ringöffnung 30 ausgebildet sind, die von Federstegen 32 unterbrochen sind. Die Anordnung von Ringspalt 23 mit Ventildoppelsitz 22 und der auf letztem aufsitzenden Ringscheibe 26 ist so getroffen, daß die Ringscheibe 26 die Stirnfläche des Topfkerns 15 und den dem Topfkern 15 zugekehrten Randbereich der Zwischenscheibe 18 überdeckt. Die Ringscheibe 26 wird 55 von einer Zylinderdruckfeder 33 auf den Ventildoppelsitz 22 aufgepreßt. Die Zylinderdruckfeder 33 tritt hierzu durch den Freiraum zwischen dem Topfkern 15 und der Zwischenscheibe 18 hindurch und stützt sich einerseits an dem Spulenträger 17 und andererseits an der Membranfeder 27 ab. Die Ringscheibe 26 ist aus magnetisch leitendem Material und übernimmt neben der Ventilschließfunktion zugleich die Funktion des Ankers des Elektromagneten 13.

Zur gehäusefesten Halterung von Elektromagnet 13, Zwischenscheibe 18 und Membranfeder 27 ist im topfförmigen Gehäuseteil 102 eine Ringschulter 34 vorgesehen, auf welcher der Magnettopf 14 mit seinem Ringflansch 141 aufliegt. Auf dem Ringflansch 141 liegt die Zwischenscheibe 18 auf, und die Membranfeder 27 liegt stirnseitig unter Zwischenlage einer Distanzscheibe 35 auf der Zwischenscheibe 18. Dieser Verbund wird durch eine Spannschulter 36 unter Zwischenlage eines elastischen Elements 37, z. B. O-Ring, Wellfederung oder Tellerfeder, an der Ringschulter 34 festgespannt. Die Festspannung erfolgt nach Einsetzen des kappenförmigen Gehäuseteils 101 in das topfförmige Gehäuseteil 102 durch Ultraverschweißen. Durch axiales Verschieben des kappenförmigen Gehäuseteils 101 vor Verschweißen kann der Ventilhub, d. h. der Hub der Ringscheibe 26, eingestellt werden. Das elastische Element 37 kann in gleicher Weise zwischen dem Ringflansch 141 und der Ringschulter 34 angeordnet werden. Wie vorher wird der Ventilhub dann auch hier durch die Stärke der Distanzscheibe 35 bestimmt. Dieser kann durch Verdrücken des Magnettopfes 14 im eingeschalteten Zustand der Brennkraftmaschine bei definiertem anstehendem Druck über die Messung des Durchsatzes zusätzlich justiert werden.

Es ist auch möglich, die Ringscheibe 26 auf der anderen, vom Ventildoppelsitz 22 abgekehrten Seite der Membranfeder 27 anzutragen. In diesem Fall wird die Membranfeder 27 aus magnetischem Stahl gefertigt und dient zusätzlich als magnetischer Leiter. Die Ringscheibe 26 braucht nicht an der Membranfeder 27 befestigt zu sein. Sie kann einstückig mit dieser dadurch gemacht werden, daß mit Hilfe eines geeigneten Fertigungsverfahrens die Membranfeder 27 im Bereich der Fläche 28 stärker ausgeführt wird. Ein Restluftspalt wird dann über eine antimagnetische Beschichtung vorgegeben. Die Ringscheibe 26 kann ebenso gut lose an der Membranfeder 27 liegen. In diesem Fall sind zur radialen Fixierung der Ringscheibe 26 an der Membranfeder 27 örtlich Segmente hochgebogen, die ein Verschieben über den Hub verhindern. Dem gleichen Zweck dient ein Führungsbund am Gehäuseteil 101.

Die Strömungsführung nach dem Ventildoppelsitz 22 bei geöffnetem Sitzventil 21 erfolgt einerseits über das Innere des Topfkerns 15 und andererseits über die Bohrungen 19 und 20 im Magnettopf 14 und in der Zwischenscheibe 18. Dies bewirkt gleichzeitig die Kühlung der Erregerspule 16.

Das in Fig. 3 im Längsschnitt dargestellte Tankentlüftungsventil gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist gegenüber dem zu Fig. 1 beschriebenen Tankentlüftungsventil insofern modifiziert, daß der Ringspalt 23 mit Ventildoppelsitz 22 nicht mehr am kappenförmigen Gehäuseteil 101 angeordnet ist, sondern in einem Zwischenring 40, der zusammen mit dem Verbund von 55 Ringflansch 141 des Magnettopfes 14, Zwischenscheibe 18, Distanzscheibe 35 und Membranfeder 37 zwischen der Ringschulter 34 des topfförmigen Gehäuseteils 102 und der Spannschulter 36 des kappenförmigen Gehäuseteils 101 gehäusefest verspannt ist. Um den Zusammenspielraum des Zwischenrings 40 zu sichern, ist der Ringspalt 23 örtlich von Stegen 401 unterbrochen, die den vom Ringspalt 23 aus gesehen inneren und äußeren Teil des Zwischenrings 40 miteinander verbinden. Der aus Verschleißgründen aus Metall gefertigte Zwischenring 40 ist dabei so angeordnet, daß der Ventildoppelsitz 22 zu dem Zuströmstutzen 11 im kappenförmigen Gehäuseteil 101 weist. Dadurch liegt die Strömungsrichtung im

Ventil in Schließrichtung des Ventilglieds 25. Damit steigt die Dichtkraft proportional mit dem Druck an und die Schließzeiten werden kürzer. Die das Ventilglied 25 bildende Ringscheibe 26 ist zugleich Magnetanker und auf der vom Ventildoppelsitz 22 abgekehrten Seite der Membranfeder 27 angeordnet. Damit liegt die Membranfeder 27 direkt auf den Dichtlippen des metallischen Ventildoppelsitzes 22 und dient als Dichtelement. Es ist auch denkbar, auf die Ringscheibe 26 ganz zu verzichten und die Membranfeder 27 zusätzlich als Anker zu verwenden. Vorteilhaft wird dann die Membranfeder 27 aus Kobalteisen hergestellt, wobei zur Vermeidung von magnetischem Kleben und zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit die Membranfeder 27 mit einer Nickelschicht versehen wird. Die Zylinderdruckfeder 33 zum Schließen des Sitzventils 21 ist entfallen. Die Ventilschließkraft wird von der Membranfeder 27 aufgebracht.

Für die Anwendung von Ladermotoren ist ein Sperrventil oder Rückschlagventil 41 erforderlich, dessen Sperrrichtung vom Abströmstutzen 12 zum Zuströmstutzen 11 weist. Dieses Rückschlagventil 41 wird unmittelbar am Zwischenring 40 dadurch realisiert, daß der Ringspalt 23 zu der vom Ventildoppelsitz 22 abgekehrten Rückseite des Zwischenrings 40 hin konisch erweitert ist und auf der Rückseite von einem Dichtsitz 42 koaxial innen und außen umgeben ist. Auf dem Dichtsitz 42 sitzt ein ringförmiges Schließglied 43 auf. Eine Rückstellfeder 44, die sich am Schließglied 43 und im topfförmigen Gehäuseteil 102 abstützt, preßt das Schließglied 43 auf den Dichtsitz 42 auf.

Das in Fig. 4 dargestellte weitere Ausführungsbeispiel eines Tankentlüftungsventils stimmt konstruktiv weitgehend mit dem in Fig. 3 überein. Unterschiede bestehen im folgenden: Zuströmstutzen 11 und Abströmstutzen 12 sind vertauscht, d. h. der Zuströmstutzen 11 ist in dem topfförmigen Gehäuseteil 102 und der Abströmstutzen 12 im kappenförmigen Gehäuseteil 101 angeordnet. Der Zwischenring 40 ist wiederum an der Ringschulter 34 im topfförmigen Gehäuseteil 102 festgespannt, so daß sein Ventildoppelsitz 22 nunmehr dem Abströmstutzen 12 zugekehrt ist. Damit ist die Strömungsrichtung in Öffnungsrichtung des Ventilglieds 25 gerichtet. Auf der dem Zuströmstutzen 11 zugekehrten Vorderseite trägt der Zwischenring 40 einen Dichtsitz 42, der den Ringspalt 23 innen und außen koaxial umschließt. In dem vom Dichtsitz 42 umgebenen inneren Bereich des Zwischenrings 40 ist ein Faltenbalg 45 mit seinem einen Stirnende druckdicht an der Vorderseite des Zwischenrings 40 befestigt. Das andere Stirnende des Faltenbalgs 45 aus Metall ist druckdicht am Topfboden 462 eines Topfes 46 befestigt, der den Faltenbalg 45 mit Radialabstand umgreift und dessen Topfrand in einen radial bis über den Ringspalt 23 vorstehenden Ringbund 461 einstückig übergeht. Im Ringbund 461 sind Bohrungen 47 gleichmäßig verteilt angeordnet, die in Achsrichtung mit dem Ringspalt 23 fluchten. Die Topfwand 463 des Topfes 46 ist mit Durchbrüchen 48 versehen. Der Ringbund 461 des Topfes 46 bildet ein Schließglied, das mit dem Dichtsitz 42 am Zwischenring 40 zusammenwirkt und bei Auflage auf dem Dichtsitz 42 den Durchlaßquerschnitt des Sitzventils 21 auf die Querschnitte der Bohrungen 47 reduziert. Innerhalb des vom Faltenbalg 45 umschlossenen Bereichs des Zwischenrings 40 ist eine Drosselbohrung 49 angeordnet, so daß das Innere des Faltenbalgs 45 mit dem stromabwärts des Ventildoppelsitzes 22 des Sitzventils 21 liegenden Ventilraum verbunden ist. Mit dieser Drossel-

bohrung 49 wird eine ausreichend große Dämpfung eingestellt, damit der Faltenbalg 45 während der Verstellung nicht unzulässig schwingt.

Mit dieser zusätzlichen Einrichtung aus Faltenbalg 45, Topf 46 mit Ringbund 461 und Dichtsitz 42 auf der Vorderseite des Zwischenrings 40 wird der Öffnungsquerschnitt des Sitzventils 21 beim Takteln des Elektromagneten 13 zusätzlich in Abhängigkeit vom Differenzdruck am Ventildoppelsitz 22 beeinflußt. Steigt der Unterdruck im Saugrohr, so zieht sich der Faltenbalg 45 zusammen, der Ringbund 461 nähert sich dem Dichtsitz 42 und der Strömungsquerschnitt am Dichtsitz 42 wird kleiner. Die Grenze ist erreicht, wenn der Topf 46 mit seinem Ringbund 461 auf dem Dichtsitz 42 aufliegt. Die Bohrungen 47 bestimmen dann den maximalen Öffnungsquerschnitt des Sitzventils 21. Über die Steifigkeit und den Hub des Faltenbalgs 45 sowie über den Bohrungsdurchmesser der Bohrungen 47 ist eine vielseitige Anpassung an die geforderten Betriebsbedingungen möglich.

Um Toleranzen in der Federcharakteristik des Faltenbalgs 45 zu eliminieren ist bei bestimmten Anwendungsfällen eine sprunghafte Verstellung des Faltenbalgs 45 anstelle der vorstehend beschriebenen kontinuierlichen Verstellung zweckmäßig. Um dies zu erreichen, ist an einem im Verstellweg des Faltenbalgs 45 bzw. des Topfes 46 angeordneten Hubanschlag 50 ein weiterer Dichtsitz 51 vorgesehen, auf welchem sich der Topfboden 462 des Topfes 46 aufsetzt. Der Raum innerhalb der Dichtkante des Dichtsitzes 51 ist über eine Drossel 52 im Topfboden 462 mit dem Innenraum des Faltenbalgs 45 verbunden und damit über die Drosselbohrung 49 mit Saugdruck beaufschlagt. Hebt jetzt der Topf 46 beim Erreichen der Umschaltdruckdifferenz vom Dichtsitz 51 ab, so wird der gesamte Topfboden 462 mit dem Umgebungsdruck am Zuströmstutzen 11 beaufschlagt. Der Topf 46 bewegt sich schnell bis zum unteren Endpunkt, wo der Ringbund 461 auf den Dichtsitz 42 aufsetzt. Der Bohrungsquerschnitt der Bohrungen 47 bestimmt wiederum den Strömungsquerschnitt. In umgekehrter Richtung, also bei abnehmender Druckdifferenz am Sitzventil 21, tritt der gleiche Effekt in umgekehrter Richtung auf. Sobald der Ringbund 461 vom Dichtsitz 42 abhebt, liegt die gesamte Druckdifferenz nicht mehr an den Bohrungen 47, sondern reduziert sich entsprechend dem freigegebenen Strömungsquerschnitt. Durch den sinkenden Differenzdruck bewegt sich der Topf 46 schnell nach oben bis zur Anlage an dem Hubanschlag 50.

## Patentansprüche

1. Ventil zum dosierten Zumischen von aus dem Kraftstofftank einer Brennkraftmaschine verflüssigtem Kraftstoff zu einem der Brennkraftmaschine über ein Ansaugrohr zugeführten Kraftstoffluftgemisch, mit einem Ventilgehäuse, das einen Zuströmstutzen zum Anschließen an einen Entlüftungsstutzen des Kraftstofftanks oder an einen diesen nachgeschalteten, mit Aktivkohle gefüllten Speicher für den verflüchtigten Kraftstoff und einen Abströmstutzen zum Anschließen an das Ansaugrohr aufweist, und mit einem im Innern des Ventilgehäuses zwischen Zu- und Abströmstutzen angeordneten Sitzventil, das einen eine Ventilöffnung umgebenden Ventilsitz und ein damit zusammenwirkendes Ventilglied aufweist, das von einem aus Magnettopf, Erregerspule und Anker bestehen-

den Elektromagneten betätigt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilöffnung als ein zum Elektromagneten (13) koaxialer Ringspalt (23) ausgebildet ist, der von dem Ventilsitz in Form eines ringförmigen Doppelsitzes (22) innen und außen koaxial umschlossen ist, und daß das Ventilglied (25) als Ringscheibe (26) aus magnetisch leitendem Material ausgebildet ist, die mit einer in Schließrichtung des Sitzventils (21) wirkenden Schließkraft belastet ist und den Anker des Elektromagneten (13) bildet.

2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnettopf (14) einen vom Topfboden koaxial wegstehenden hohlzylindrischen Topfkern (15) aufweist und an seiner offenen Topfseite mit einer Zwischenscheibe (18) abgedeckt ist, die auf dem Topfrand aufliegt und den Topfkern (15) mit Radialabstand an dessen freiem Ende umschließt, und daß die Anordnung von Ventildoppelsitz (22) und Ringscheibe (26) so getroffen ist, daß letztere die Stirnfläche des Topfkerns (15) und den Randbereich der Zwischenscheibe (18) überspannt.

3. Ventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringscheibe (26) auf einer im Ventilgehäuse (10) eingespannten Membranfeder (27) angeordnet ist.

4. Ventil nach Anpruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließkraft für das Ventilglied (25) von einer Vorspannung in Ventilschließrichtung aufweisenden Membranfeder (27) selbst aufgebracht wird.

5. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schließkraft für das Ventilglied (26) von einer die Membranfeder (27) belastenden Zylinderdruckfeder (33) aufgebracht wird, die durch den Freiraum zwischen Topfkern (15) und Zwischenscheibe (18) hindurchtritt und sich am Elektromagneten (13), vorzugsweise an einem die Erregwicklung (16) tragenden Spulenträger (17), abstützt.

6. Ventil nach einem der Ansprüche 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilgehäuse (10) zweiteilig ausgebildet ist und zwei koaxial aufeinander gesetzte Gehäuseteile (101, 102) aufweist, von denen der eine Gehäuseteil (101) den Zuströmstutzen (11) und der andere Gehäuseteil (102) den Abströmstutzen (12) in koaxialer Ausrichtung zueinander trägt.

7. Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringspalt (23) mit Ventildoppelsitz (22) koaxial zum Zuströmstutzen (11) in dem diesen tragenden Gehäuseteil (101) mit letzterem einstückig angeordnet ist und daß die randseitig aufeinander liegenden Zwischenscheibe (18) und Membranfeder (27) unter Zwischenlage einer den Hub der Ringscheibe (26) bestimmenden Distanzscheibe (35) zwischen den beiden Gehäuseteilen (101, 102) festgespannt sind.

8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnettopf (14) an seinem Topfrand einen nach außen wegstehenden Ringflansch (141) trägt, der randseitig zusammen mit dem Verbund aus Zwischenscheibe (18), Distanzscheibe (35) und Membranfeder (37) zwischen den Gehäuseteilen (101, 102) festgespannt ist.

9. Ventil nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verspannung unter zusätzlicher Zwischenlage eines elastischen Elements (37), z. B. O-Ring, Wellfeder, Tellerfeder, erfolgt, das sich

zwischen einem der beiden Gehäuseteile (101, 102) und dem randseitigen Verbund von Zwischenscheibe (18), Distanzscheibe (35) und Membranfeder (27) und ggf. Ringflansch (141) des Magnettopfes (14) abstützt.

10. Ventil nach einem der Ansprüche 7 – 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringspalt (23) über Gehäuseausnehmungen (24) mit dem Zuströmstutzen (11) in Verbindung steht und daß in der Membranfeder (27) Durchbrüche (29, 30) für den Strömungsdurchtritt vorgesehen sind.

11. Ventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Membranfeder (27) im Bereich des Topfkerns (15) eine Kreisöffnung (29) und im Bereich der Zwischenscheibe (18) eine Ringöffnung (30) aufweist, die von Federstegen (32) unterbrochen ist.

12. Ventil nach einem der Ansprüche 3 – 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringscheibe (26) an der vom Ventildoppelsitz (22) abgekehrten Seite der Membranfeder (27) angeordnet und die Membranfeder (27) aus magnetisch leitendem Material gefertigt ist.

13. Ventil nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Membranfeder (27) und die Ringscheibe (26) einstückig ausgebildet sind.

14. Ventil nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringspalt (23) mit Ventildoppelsitz (22) in einem im Ventilgehäuse (10) gehaltenen Zwischenring (40) angeordnet ist und daß der Ringspalt (23) von Stegen (401) unterbrochen ist, die den vom Ringspalt (23) aus gesehen inneren und äußeren Teil des Zwischenrings (40) miteinander verbinden.

15. Ventil nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenring (40) zusammen mit der Membranfeder (47), der Distanzscheibe (35) und der Zwischenscheibe (18) zwischen den beiden Gehäuseteilen (101, 102) des Ventilgehäuses (10) randseitig verspannt ist.

16. Ventil nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnettopf (14) an seinem Topfrand einen nach außen wegstehenden Ringflansch (141) trägt, der zusammen mit dem Verbund aus Zwischenscheibe (18), Distanzscheibe (35), Membranfeder (37) und Zwischenring (40) zwischen den Gehäuseteilen (101, 102) festgespannt ist.

17. Ventil nach einem der Ansprüche 14 – 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenring (40) im Ventilgehäuse (10) so angeordnet ist, daß der Ventildoppelsitz (22) zu dem Zuströmstutzen (11) weist (Fig. 3).

18. Ventil nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Ringspalt (23) zu der vom Ventildoppelsitz (22) abgekehrten Rückseite des Zwischenrings (40) hin konisch erweitert und auf der Rückseite von einem Dichtsitz (42) ebenfalls beidseitig umgeben ist und daß auf dem Dichtsitz (42) ein mit diesem ein Rückschlagventil (41) bildendes ringförmiges Schließglied (43) unter der Wirkung einer Rückstellfeder (44) aufsitzt.

19. Ventil nach einem der Ansprüche 14 – 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenring (40) im Ventilgehäuse (10) so angeordnet ist, daß der Ventildoppelsitz (22) dem Abströmstutzen (12) zu-gekehrt ist (Fig. 4).

20. Ventil nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß ein Faltenbalg (45) mit einem Stirnende an

der vom Ventildoppelsitz (22) abgekehrten Vorderseite des Zwischenrings (40) und mit dem anderen Stirnende am Topfboden (462) eines den Faltenbalg (45) mit Radialabstand umgreifenden Topfes (46), dessen Topfrand in einen radial bis über den Ringspalt (23) vorstehenden Ringbund (461) übergeht, jeweils druckdicht befestigt ist, daß der Zwischenring (40) auf seiner Vorderseite einen den Ringspalt (23) innen und außen coaxial umgebenden Dichtsitz (42) trägt, der mit dem als Schließglied fungierenden Ringbund (461) des Topfes (46) zusammenwirkt, und in seinem vom Faltenbalg (45) umgriffenen Bereich eine Drosselbohrung (49) aufweist.

21. Ventil nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringbund (461) des Topfes (46) eine Anzahl von in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Axialbohrungen (47) aufweist, die in Achsrichtung mit dem Ringspalt (23) fliehen.

22. Ventil nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß im Verschiebeweg des Topfes (46) ein Hubanschlag (50) angeordnet ist, an dem bei geschlossenem Sitzventil (21) der Topf (46) mit seinem Topfboden (462) aufgrund der Rückstellcharakteristik des Faltenbalgs (45) anliegt.

23. Ventil nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Hubanschlag (50) einen Dichtsitz (51) trägt, an dem der Topfboden (462) des Topfes (46) schließwirksam anliegt und daß im Topfboden (462) innerhalb des vom Dichtsitz (51) überdeckten Bereichs eine Drossel (52) vorgesehen ist.

24. Ventil nach einem der Ansprüche 2 – 23, dadurch gekennzeichnet, daß im Topfboden des Magnettopfes (14) und in der gegenüberliegenden Zwischenscheibe (18) Axialbohrungen (19, 20) für den Strömungsdurchtritt vorgesehen sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

**—Leerseite—**

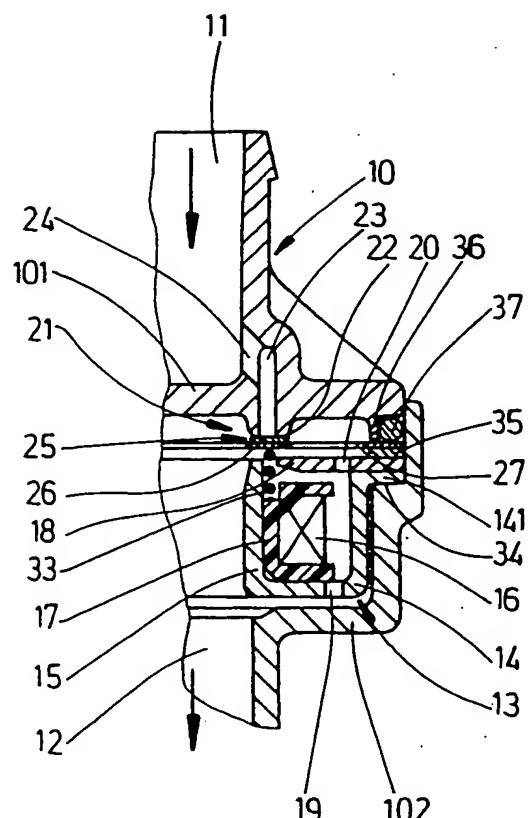


Fig.1

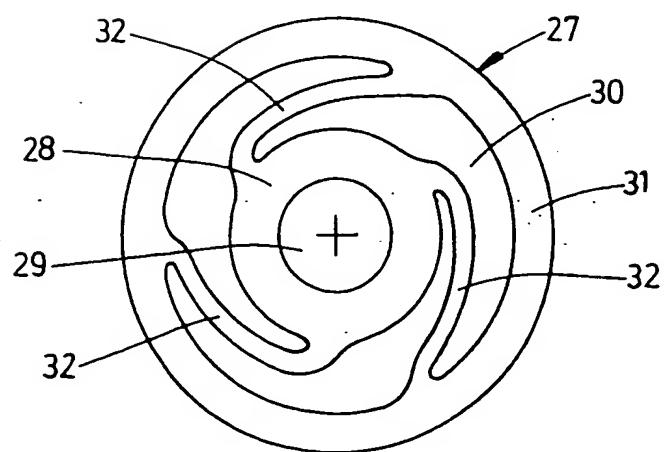


Fig.2

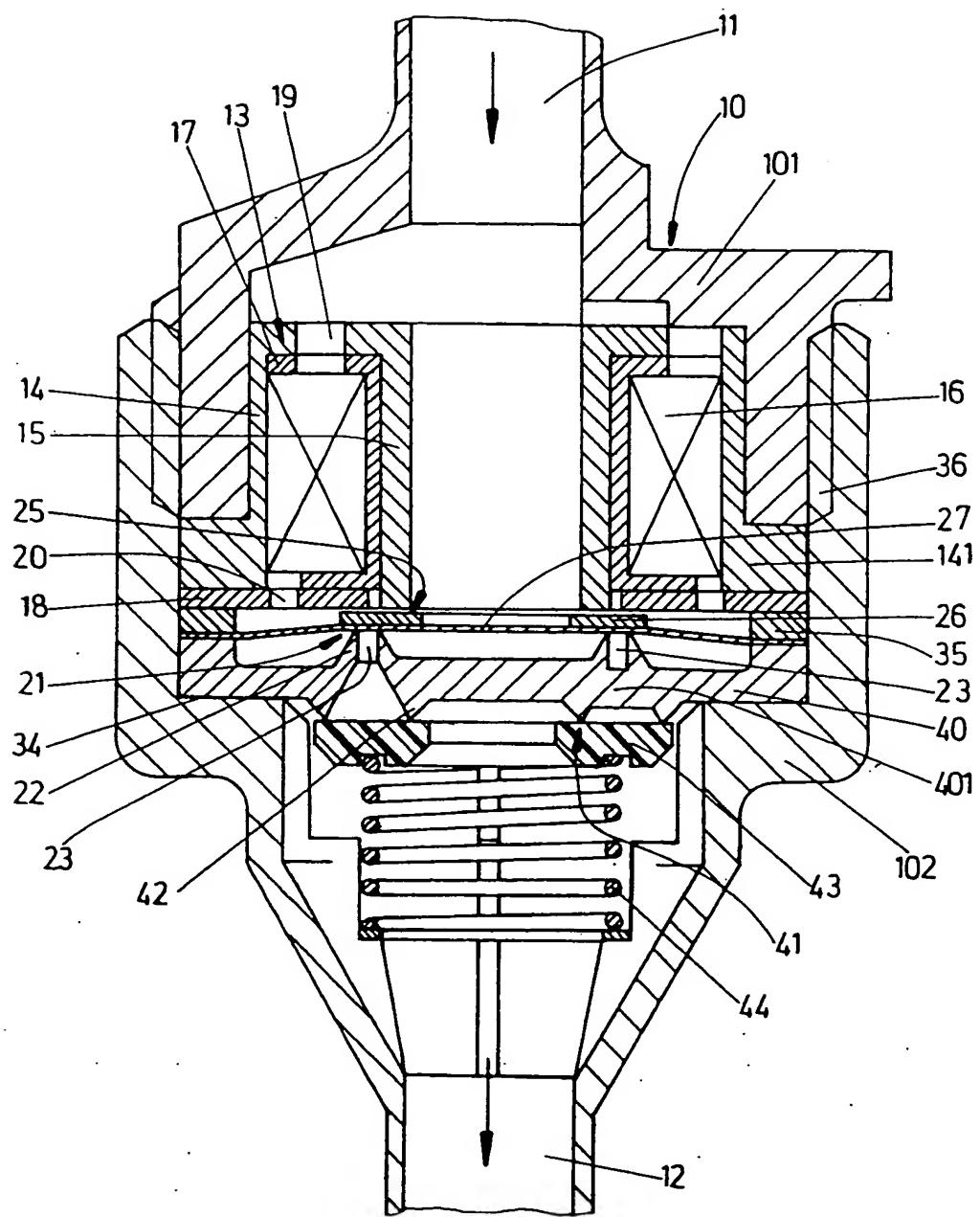


Fig. 3

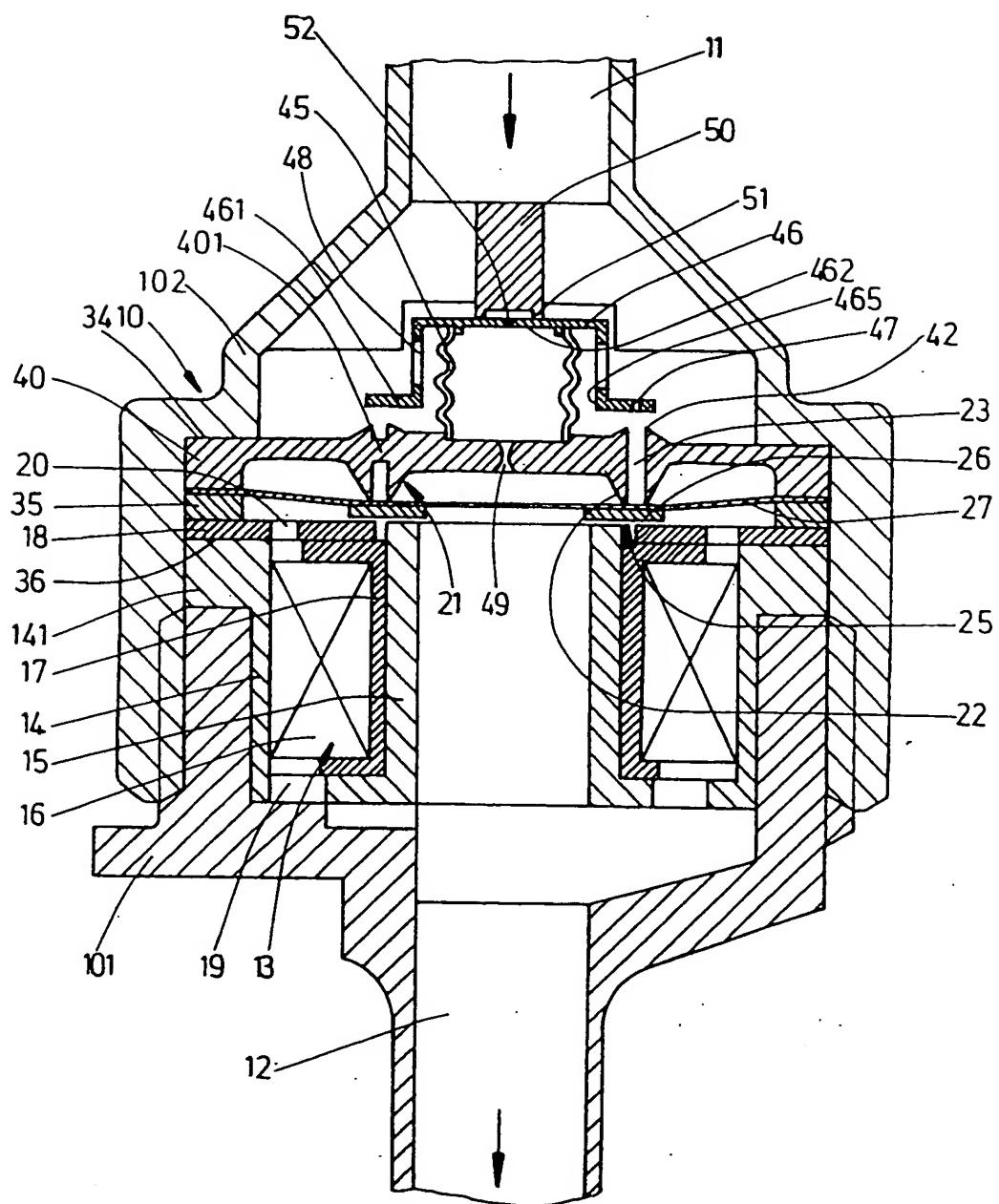


Fig. 4